

東大35 MeV電子ライナックの運転と保守
東大工 原子工学研究施設

上田 徹 小林 仁
田川 精一 田畑 米穂

1くはじめに> 東大35 MeV電子ライナックは、昭和52年に完成し、スーパーバンドライナックとしては世界で最初にピコ秒単パルスビームの取出に成功した。現在迄、二年間余り運転されピコ秒単パルスビーム並びに長パルスビームの利用に供している。ここでは現在までの運転実績並びに保守状況を報告する。

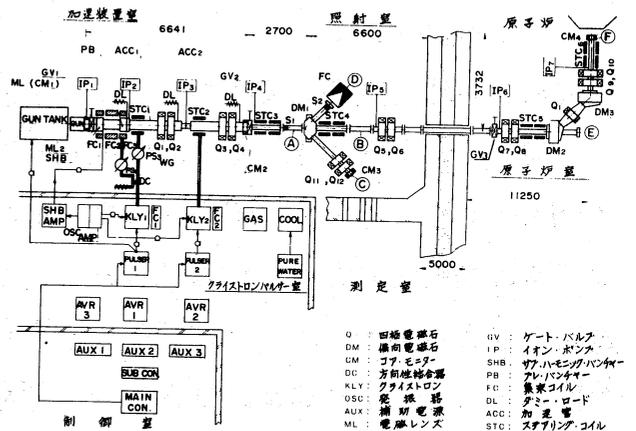


図-1 機器構成図

2く装置の概要> 図-1に機器構成図を示す。加速管は二本で構成され各々5 MWのクライストロンで2856 MHzのマイクロ波が供給される。ビーム電流は4.5 μs, 200 ppsの繰返しで、エネルギー25 MeVにて200 mAの電流が得られる。入射部はピコ秒単パルスビーム取出のため、サブハーモニックバンチャ、ドリフトスペース、プロレバンチャよりなっている。サブハーモニックバンチャは476 MHzのマイクロ波で励振される。また、ビームの取出位置は照射室内で4カ所、原子炉室内で2カ所となっている。

3く運転実績> 図-2は52年から54年迄の積算運転時間をまとめたものである。また、同図、上には52年と53年の年間運転時間を表わしている。52年は初年度のため487時間(HV)と少ないが53年にはすでに832時間と約2倍に増している。また、10 mA以下のパルス中のビームの運転モード(記号TR)を表わした時間は、全体の約70%を占めていることがわかる。まさしく、このライナックの特徴がよく生かされている。現在では、一年間のうち運転週は48週であり通常は1週5日間の運転を行っている。運転日数では年間約

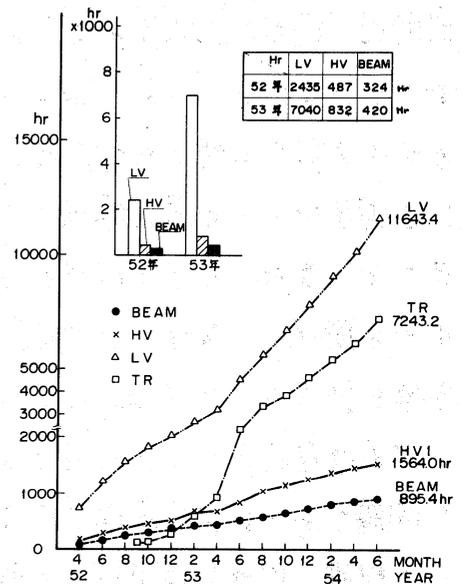


図-2 運転実績表

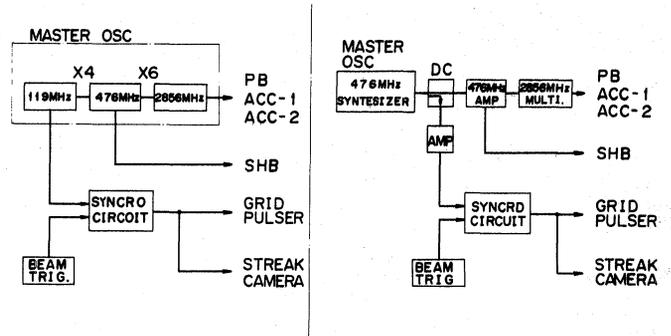
230日(祭日を除く。)の日数となる。1日あたりの平均運転時間(Hr)は3.62Hrと少ないが、ピコ秒単パルスビームを使用する実験の特殊性を考慮すると、かなり高い数字である。また、各日の運転日のビーム調整は起動してから約1時間でピコ秒単パルスビーム(図-4)の調整ができる。これは過去一年間におけるライナックビームの安定性に努力してきた結果である。

4<主な故障と改良>

現在迄の主な故障に関して述べると電子銃交換4回、RF窓交換4回、その他ダミロード破損、AVR修理、電子銃電線内の冷却水漏れ、マスターオシレータ電線故障が各々1回あった。このうち、電子銃に関しては僅かのグリッドエミッションがピコ秒単パルスビームの実験では大きく影響するので、このような原因が電子銃の寿命を短くしている理由と考えられる。また、RF窓の故障はすべて冷却水による水の腐蝕が原因であり、真空漏れとして発見される。現在では一部分に銅製のRF窓を取付けてその効果を試している。最後にマスターオシレータの改良について述べる。新、旧のマスターオシレータシステム図を図-3に示す。(右側が新システム)

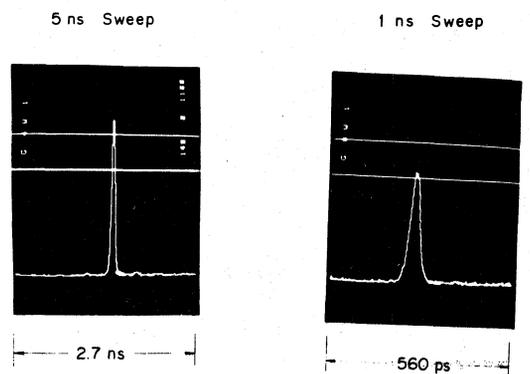
目的は、従来のシステムが外国製のもののため、メンテナンス上故障した時に長期間のライナックの停止が予想されるため、これを国産化して容易に修理できるようにすること。また、476MHzのシンセサイザーを使用して従来より周波数の長時間安定性を計ることである。改良にあたっては、

476MHzのマイクロ波との同期回路が技術的な問題であったが超高速I.C.を使用して解決した。その結果、従来とほぼ同一の性能で長時間安定性が得られ、長時間運転が楽になることが期待される。この時、得られたピコ秒単パルスビームの結果を図-4に示す。



IMPROVEMENT OF MASTER OSC. SYSTEM

図-3 マスターオシレータシステム改良図



WAVEFORM OF PICOSEC SINGLE PULSE BY STREAK CAMERA

図-4 476MHzシンセサイザーを用いたシステムでのピコ秒単パルスビームの波形